



$$8) I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t} = \frac{W}{Vt} = \frac{V}{R} = \frac{P_w}{V} = \frac{W}{QR} = \sqrt{\frac{P_w}{R}} = \frac{e v}{2\pi r} = fe = Nfe$$

شدة التيار الكهربى

$$9) V = \frac{W}{Q} = \frac{W}{It} = \frac{W}{Ne} = \frac{P_w t}{Q} = \frac{P_w}{I} = IR = \sqrt{P_w R}$$

فرق الجهد الكهربى

$$10) R = \frac{V}{I} = \frac{Vt}{Q} = \frac{W}{QI} = \frac{Wt}{Q^2} = \frac{V^2}{P_w} = \frac{P_w}{I^2}$$

المقاومة الكهربائية لموصل

$$11) P_w = \frac{W}{t} = \frac{VQ}{t} = \frac{V^2}{R} = \frac{W^2}{Q^2 R} = VI = I^2 R$$

القدرة الكهربائية المستنفذه

$$12) W = P_w t = VQ = I^2 R t = VIt = \frac{V^2 t}{R}$$

الطاقة الكهربائية المستنفذه - الشغل

$$13) R = \frac{\rho_e L}{A} = \frac{\rho_e L}{\pi r^2} = \frac{L}{\sigma A} = \frac{\rho_e \rho L^2}{m} = \frac{\rho_e m}{\rho A^2} = \frac{\rho_e L^2}{V_{ol}} = \frac{\rho_e V_{ol}}{A^2} = \frac{V}{I}$$

المقاومة

$$14) \rho_e = \frac{RA}{L} = \frac{R \pi r^2}{L} = \frac{VA}{IL} = \frac{1}{\sigma}$$

المقاومة النوعية لمادة الموصل

$$15) \sigma = \frac{L}{RA} = \frac{IL}{VA} = \frac{1}{\rho_e}$$

التوصيلية الكهربائية لمادة الموصل

$$16) \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e1} L_1 A_2}{\rho_{e2} L_2 A_1} = \frac{\rho_{e1} L_1 r_2^2}{\rho_{e2} L_2 r_1^2} = \frac{\rho_{e1} \rho_1 L_1^2 m_2}{\rho_{e2} \rho_2 L_2^2 m_1} = \frac{r_{\text{داخلي}}^2 - r_{\text{خارجي}}^2}{r_1^2}$$

عند المقارنة بين مقاومتين
سلكين أحدهما مجوف والآخر مصمت

$$17) \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1} = \frac{L_1^2}{L_2^2} = \frac{A_2^2}{A_1^2} = \frac{r_2^4}{r_1^4}$$

عند إعادة تشكيل سلك يكون الحجم ثابت
 $\therefore V_{ol1} = V_{ol2} \therefore A_1 L_1 = A_2 L_2$

$$18) R' = R_1 + R_2 + R_3$$


توصيل المقاومات " على التوالي "

$$R_{\text{توالي}} = R_t \times n^2$$

عندهم

$$R_{\text{الواحدة}} = \sqrt{R_t \times n^2}$$

I ثابت و V يتجزأ و $R' > R$



19) $\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} , R' = \frac{R}{n}$ توصيل المقاومات "على التوازي"

$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $R_{\text{الواحد}} = \frac{R_{\text{الخلية}}}{L}$ V ثابت و I يتجزأ

$R' < R$ و



20) $\frac{P_{w1}}{P_{w2}} = \frac{R_2}{R_1}$ القدرة المستهلكة في مقاومتين على التوازي .. نفس المصدر V

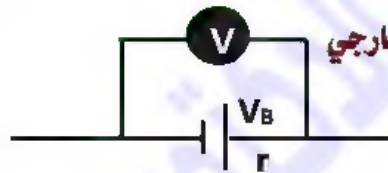
$\frac{P_{w1}}{P_{w2}} = \frac{R_1}{R_2}$ القدرة المستهلكة في مقاومتين على التوالي .. نفس التيار

21) $I' = \frac{V_B}{R' + r}$ قانون أوم للدائرة المغلقة "شدة التيار الكهربائي"

22) $V_B = I' (R' + r) = V + Ir = I' R' + I' r$ القوة الدافعة الكهربائية للبطارية

23) $V = V_B - I' r = I' R_{\text{خارجي}}$ فرق الجهد بين قطبي المصدر أو الخارجي

$V = V_B - I' (R + r)$ فرق الجهد على بطارية ومقاومة خارجيه



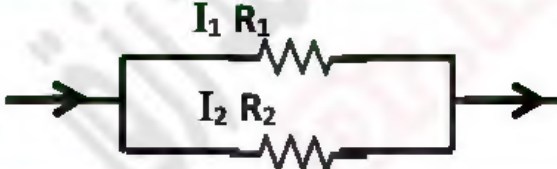
24) $V = IR$ كفاءة البطارية $= \frac{V}{V_B} \times 100$

فرق الجهد بين نقطتين "على مقاومة"



25) $V_1 = V_2$ عند توازي مقاومات يكون (V ثابت)

$I_1 R_1 = I_2 R_2$



26) $V_1 = V'$ عند توازي مقاومات يكون (V ثابت)

$I_1 R_1 = I' R'$ مجموعته توازي فقط $I_{\text{فرع}} = \frac{I_t R_t}{R_{\text{فرع}}}$

27) $V_B = V_{B1} + V_{B2}$ عند توصيل بطاريتين على التوالي

$r = r_1 + r_2$



28) $V_B = |V_{B1} - V_{B2}|$ عند توصيل بطاريتين على التوازي

$r = r_1 + r_2$



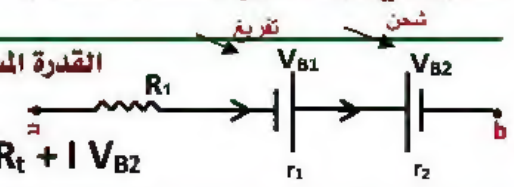
29) $V_1 = V_{B1} - Ir_1$ $V_{B1} > V_{B2}$ عند توصيل بطاريتين على التوازي البطارية الأصغر تشحن فقط فيكون

$V_2 = V_{B2} + Ir_2$ الاكبر تفريغ الاصغر تشحن

30) $\sum I = 0$ $\sum I_{\text{داخلة}} = \sum I_{\text{خارجة}}$ قانون كيرشوف الأول (حفظ الشحنة)

31) $\sum V = 0$ $\sum V_B = \sum IR$ قانون كيرشوف الثاني

32) $(P_w)_{ab} = I^2 R_t + I V_{B2}$ القدرة المستنفذة في مسار



33) $\Phi_m = BA \sin \theta$ الفيض المغناطيسي : (حيث θ الزاوية بين المجال والمساحة)
إذا دار الملف من الوضع العمودي تطرح الزاوية من (90)



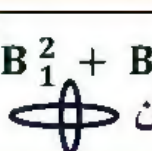
34) $B = \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{2 \times 10^{-7} I}{d}$ كثافة الفيض المغناطيسي لسلك مستقيم
قاعدة اليد اليمنى لأمبير : (حيث $\mu_{\text{هواء}} = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb/m.A}$)

35) $B_t = B_1 + B_2$ خارجهما $+ \uparrow - \uparrow +$ التيارات في نفس الاتجاه
 $B_t = |B_1 - B_2|$ بينهما ($B_1 > B_2$) $\uparrow \downarrow$ تجاذب

36) $B_t = |B_1 - B_2|$ خارجهما ($B_1 > B_2$) $- \downarrow + \uparrow -$ التيارات في عكس الاتجاه
 $B_t = B_1 + B_2$ بينهما

37) $\frac{I_1}{I_2} = \frac{d_1}{X - d_1}$ بين السلكين إذا كان التيار في اتجاه واحد
 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{d_1}{X + d_1}$ خارج السلكين التيار في عكس الاتجاه
1- تقع في منطقة (طرح)
2- أقرب للأقل في (I)
3- $B_t = 0$ ، $B_1 = B_2$ عكس الاتجاه

38) $B = \frac{\mu I N}{2r}$ كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائري
* قاعدة عقارب الساعة – البريمة اليمنى

39) $B_t = B_1 + B_2$ التيار في اتجاه واحد 
 $B_t = B_1 - B_2$ عكسي ($B_1 > B_2$) 
 $B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$ متعامدان 

40) $B_t = 0$ في حالة سلك مستقيم مماس لحلقة وكانت $B_t = 0$ عند المركز
 $B_{\text{مستقيم}} = B_{\text{دائري}} \rightarrow \therefore \frac{I_1}{\pi} = NI_2$ ($r = d$)

41) $N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{\theta}{360}$ عدد لفات الملف الدائري
حيث L طول السلك

42) $\frac{L_1 = L_2}{2\pi r_1 N_1 = 2\pi r_2 N_2} \rightarrow \therefore \frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1} \therefore \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 r_2}{N_2 r_1} = \frac{N_1^2}{N_2^2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$
عند إعادة تشكيل ملف دائري (الطول ثابت)

43) $B = \frac{\mu I N}{l} = \mu I n$ كثافة الفيض المغناطيسي عند محور ملف لولبي
* قاعدة عقارب الساعة – البريمة اليمنى – اليد اليمنى

44) $n = \frac{N}{L}$ عدد اللفات لوحدة الأطوال $\therefore N = nL$ طول الملف عندما اللفات التماسية
 $l = N \times 2r$ (حيث r نصف قطر السلك)

45) $B_t = B_1 + B_2$ تيار الملفان اللولبيين في اتجاه واحد
 $B_t = B_1 - B_2$ تياران في اتجاهين متضادين
 $B_t = \sqrt{B_{\text{مستقيم}}^2 + B_{\text{لولبي}}^2}$ المجالان متعامدان

عند إبعاد لفات ملف دائري ليصبح لولبي أو العكس

$$46) \frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{لولبي}}} = \frac{L_{\text{لولبي}}}{2r_{\text{دائري}}}$$

$$47) F = B I L \sin \theta \begin{cases} \theta = 0 \rightarrow F = 0 \\ \theta = 90 \rightarrow F = \max \\ \theta = 30 \rightarrow F = \frac{1}{2} \max \end{cases}$$

القوة المغناطيسية * قاعدة فلمنج لليد اليسرى



$$48) F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$$

القوة المتبادلة بين سلكين مستقيمين متوازيين (L هو الطول المشترك بين السلكين - القوة متساوية للسلكين)

$$49) B_{1.3} = \frac{\mu I_1}{2\pi d_{1.3}}, B_{2.3} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_{2.3}} \rightarrow B_t = B_{1.3} \pm B_{2.3} \rightarrow F_3 = B_t I_3 L$$

القوة في حالة 3 أسلاك

$$50) F = BIL = mg \text{ أو } \rho V_{ol} g = \rho ALg \text{ أو } \rho \pi r^2 Lg \rightleftharpoons \begin{matrix} \updownarrow \\ \text{سلك متزن أفقياً} \\ \text{وزن } F = F_g \text{ مغناطيسية} \end{matrix}$$

$$51) \tau = B I A N \sin \theta \begin{cases} \theta = 90 \rightarrow \tau = \max \text{ الملف موازي } \\ \theta = 0 \rightarrow \tau = 0 \text{ الملف عمودي } \\ \theta = 30 \rightarrow \tau = \frac{1}{2} \max \text{ يميل بـ } 60 \text{ للمجال} \end{cases}$$

عزم الازدواج * (فلمنج لليد اليسرى) الشكل الدائري أكبر عزم الزاوية بين العمودي على الملف والمجال

$$52) |\vec{m}_d| = \frac{\tau}{B \sin \theta} = I A N$$

عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف * (قاعدة البريمة اليمنى)

$$53) \text{حساسية الجلفانومتر} = \frac{\theta}{I}$$

$$54) \text{(عدد الأقسام } \times \text{ دلالة القسم = شدة التيار } I_g \text{) (فلمنج لليد اليسرى)}$$

الجلفانومتر ذو الملف المتحرك * (فلمنج لليد اليسرى)

$$55) R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{V_g}{I - I_g} = \frac{V_s}{I_s}$$

مجزئ التيار في الأميتر

$$56) \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g} = \frac{R_{\text{كلية}}}{R_{\text{جلفانومتر}}}$$

$$57) R' = \frac{R_s R_g}{R_s + R_g}$$

مقاومة الأميتر ككل

$$58) R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$$

مضاعف الجهد للفولتميتر

$$59) (I_g = \frac{V_g}{R_g})$$

تيار الجلفانوميتر

$$60) V = V_g + V_m = I_g (R_g + R_m) = I_g R' = I_g R_m + V_g$$

أقصى فرق جهد الكلي V

$$61) R' = R_g + R_m$$

المقاومة الكلية للفولتميتر

$$62) \text{فرق الجهد } V_g = \text{عدد الأقسام } \times \text{ دلالة القسم}$$

$$63) I_g = \frac{V_B}{R'} = \frac{V_B}{R_g + R_c + R_v + r}$$

الأوميتر (قبل توصيل مقاومة خارجية R_x)

$$64) I = \frac{V_B}{R' + R_x}$$

الأوميتر (بعد توصيل مقاومة خارجية R_x)

$$65) \frac{I}{I'} = \frac{R'}{R' + R_x}$$

حساب مقاومة مجهولة R_x حيث $(\frac{I}{I'})$ تدرج التيار الكهربائي - المؤشر و R' مقاومة جهاز الأوميتر

قوانين وملاحظات الفيزياء الكهربائية (3) أ/ عمرو الغزالي

- 66) قانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي ← قاعدة لنز $emf = \frac{-N\Delta\phi_m}{\Delta t} = \frac{-N\Delta BA}{\Delta t}$
- متوسط emf / إدار الملف من الوضع العمودي $\frac{1}{4}$ دورة (90) / $\frac{3}{4}$ دورة (270) / نزع الملف / تلاشي الفيض

- 67) $emf = \frac{-2N\phi_m}{\Delta t} = \frac{-2NBA}{\Delta t}$ متوسط emf خلال $\frac{1}{2}$ دورة من الوضع العمودي دار 180° / قلب الملف / عكس الفيض

- 68) * $emf = -BAf$ ← عقرب ثواني - مروحة تعمل دورة كاملة $N=1$

- 69) $emf = 0$ المتوسطة ← دار الملف $\frac{1}{2}$ دورة من الوضع الموازي $(180)^\circ$ → دورة كاملة $(360)^\circ$

- 70) $emf = -BLv \sin\theta$ → $\theta = 90^\circ$ $emf = \max$ في سلك مستقيم
→ $\theta = 0^\circ$ $emf = 0$
→ $\theta = 30^\circ$ $emf = 1/2 \max$ * فلمنج لليد اليمنى

- 71) $\frac{Ne}{t}R \leftarrow \frac{Q}{t}R \leftarrow IR \leftarrow emf = \frac{-N\Delta BA}{\Delta t} \rightarrow B = \frac{\mu IN}{L} = \mu n$ لولبي $N=nL$
 $B = \frac{\mu IN}{2r} \rightarrow N = \frac{L}{2\pi r}$ دائري
AMR ELGHAZALI $I \rho_e \frac{L}{A}$ فك القانون

- 72) $emf_2 = \frac{-M \Delta I_1}{\Delta t} = \frac{-N\Delta\phi_{m2}}{\Delta t} = \frac{N_2 B_2 A_2}{\Delta t}$ الحث المتبادل بين ملفين (عندما يوضع الملف في مركز الملف الآخر نستخدم B_1)

- 73) $M \Delta I_1 = N \Delta\phi_{m2}$ (في حالة عدم إعطاء الزمن)

- 74) $M = \sqrt{L_1 L_2}$ ← معامل الحث المتبادل → $M = \frac{\mu A_2 N_1 N_2}{l_1}$

- 75) $emf = \frac{-L \Delta I}{\Delta t} = \frac{-N \Delta BA}{\Delta t}$ الحث الذاتي ملف $L \Delta I = N \Delta\phi_m$

- 76) $L = \frac{\mu AN^2}{l} = \frac{\mu V_{ol} N^2}{l^2}$ مقارنة معامل الحث الذاتي $\frac{L_1}{L_2} = \frac{A_1 N_1^2 l_2}{A_2 N_2^2 l_1} = \frac{r_1^2 N_1^2 l_2}{r_2^2 N_2^2 l_1}$

- 77) $\omega = 2\pi f = \frac{\theta}{t} = \frac{v}{r} = \frac{2\pi}{T} = \frac{emf}{NBA \sin\theta}$ السرعة الزاوية ملف $(\pi = \frac{22}{7})$

- 78) $\theta = \omega t = 2\pi f t$ الزاوية بين العمودي على الملف والمجال $(\pi = 180)$

- 79) $f = \frac{n \text{ دورات}}{t \text{ زمن}} = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$ التردد • 80) $T = \frac{1}{f} = \frac{t}{n} = \frac{2\pi}{\omega}$ الزمن الدوري •

$$81) \text{ لحظية } emf = NBA\omega \sin\theta = NBA\omega \sin(\omega t) = NBA2\pi f \sin(2\pi ft)$$

$$= NBA \frac{V}{r} \sin\theta = emf_{max} \sin\theta$$

↓ (22/7) ↓ (180)

• Emf لحظية = صفر عندما الملف عمودي مش المجال والملف

$$82) emf_{max} = NBA \omega \rightarrow \omega = \frac{\theta}{t} \text{ (أو)} = \frac{V}{r} \text{ (أو)} = 2\pi f$$

↓ (حيث r نصف العرض) ↓

$$= emf_{eff} \sqrt{2} = N\phi_m \omega = I_{max} R$$

عظمي

$$83) emf_{av} = \frac{-N\Delta\phi_m}{\Delta t} = \frac{-N\Delta BA}{\Delta t} = \frac{2emf_{max}}{\pi} = \frac{2emf_{eff}\sqrt{2}}{\pi} = -NBA4f$$

متوسط / خلال / أثناء

$$84) emf_{av} = \frac{emf_{max} [\sin(\theta_1 + (n \times 360)) - \sin\theta_1]}{2\pi n}$$

متوسط emf خلال جزء الدورة (n جزء الدورة و n حيث الزاوية عادية و n جزء الدورة)

$$emf_{av} = \frac{-180}{\pi} \times \frac{emf_{max} [\cos\theta_2 - \cos\theta_1]}{\theta_2 - \theta_1}$$

متوسط emf خلال فترة زمنية

$$85) emf_{av} = -NBA \frac{4}{3} f = \frac{2emf_{max}}{3\pi}$$

متوسط خلال 3/4 الدورة . ثم نفاك العظمي

$$86) emf_{eff} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{NBA\omega}{\sqrt{2}} = 0.707 emf_{max} = I_{eff} R \quad \theta=45$$

• القيمة الفعالة عند 45

$$87) \text{ لحظية } I = I_{max} \sin\theta$$

$$88) \text{ عظمي } I_{max} = \frac{emf_{max}}{R} = I_{eff} \sqrt{2}$$

$$89) \text{ فعالة } I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{emf_{eff}}{R}$$

AMR ELGHAZALI

$$90) P_w = emf_{eff} I_{eff} = I_{eff}^2 R = \frac{emf_{eff}^2}{R}$$

• القدرة المستهلكة

$$91) W = P_w T = \frac{P_w}{f} = I_{eff}^2 R t = \frac{emf_{eff}^2}{R} t$$

• الطاقة المستهلكة خلال دورة T

$$92) \text{ emf}$$

بدء من الوضع العمودي (الصفر)

2F = عدد مرات وصول التيار المتردد إلى قيمة عظمي في الثانية من الوضع العمودي

2F + 1 = عدد مرات وصول التيار المتردد إلى الصفر في الثانية من الوضع العمودي

2F + 1 = عدد مرات وصول التيار المتردد إلى قيمة عظمي في الثانية من الوضع الموازي

2F = عدد مرات وصول التيار المتردد إلى الصفر في الثانية من الوضع الموازي

4F = (فعالة / متوسطة / 3/2) عدد مرات وصول التيار المتردد إلى أي قيمة

$$93) P_w = V I$$

• القدرة الكهربائية

$$P_{ws} = V_s I_s$$

• قدرة الملف الثانوي

$$P_{wp} = V_p I_p$$

• قدرة الملف الابتدائي

$$94) \frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

المحول المثالي: كفاءة 100%

لا يوجد فقد في الطاقة أو القدرة أو فيض مغناطيسي - التردد ثابت

عدد المرات التي ينعكس فيها التيار المتردد في الثانية = 2f-1

• المحول غير المثالي : كفاءة المحول

95) $\frac{\eta}{100} = \frac{P_{ws}}{P_{wp}} = \frac{V_s I_s}{V_p I_p} = \frac{V_s N_p}{V_p N_s}$ يوجد فقد في الطاقة و القدرة و الفيض المغناطيسي . التردد ثابت

96) $P_{wp} = P_{ws1} + P_{ws2} \rightarrow V_p I_p = V_{s1} I_{s1} + V_{s2} I_{s2}$ المحول له ملفان ثانويان أ- مثالي

97) $\frac{\eta}{100} P_{wp} = P_{ws1} + P_{ws2} \rightarrow \frac{\eta}{100} V_p I_p = V_{s1} I_{s1} + V_{s2} I_{s2}$ يعملان معاً في وقت واحد ب- غير مثالي

98) $V = I R$ الهبوط في الجهد • $P_w = I_{eff}^2 R$ القدرة المفقودة في الأسلاك •

99) القدرة عند المستهلك = القدرة عند المحطة - القدرة المفقودة
لاحظ : في مسائل المحول الكهربائي أو القدرة تستخدم $I_{eff} - (emf_{eff}) V_{eff}$ الفعالة وليس العظمى

100) كفاءة النقل = $100 \times \frac{\text{القدرة عند المستهلك}}{\text{القدرة عند المحطة}}$

101) $I = \frac{V_B - emf_{عكسية}}{R}$ شدة التيار في المحرك الكهربائي الموتور عند دورانه بسرعه منتظمة :
يحدد اتجاه دوران ملف الموتور بقاعدة فلمنج لليد اليسرى
 $I = \frac{V_B}{R}$ شدة التيار في المحرك الكهربائي الموتور عند لحظة التشغيل

102) لتحويل السرعة $Km/h \xrightarrow{\times 5/18} m/s$ $Km/min \xrightarrow{\times 50/3} m/s$

103) $\Delta \phi_m = \phi_{m2} - \phi_{m1} = (B_2 - B_1) A = B (A_2 - A_1) = B (\sin \theta_2 - \sin \theta_1)$

104) المحول الرافع للجهد : يكون الملف الثانوي N_s أكبر - V_s أكبر - I_s أقل من الملف الابتدائي

105) المحول الخافض للجهد : يكون الملف الثانوي N_s أقل - V_s أقل - I_s أكبر من الملف الابتدائي

♥ التحويلات : ♥ إذا كان التحويل العكس نقوم بعكس اشارة الأسس

K	$\times 10^3$	كيلو	n	$\times 10^{-9}$	نانو	mm ²	$\xrightarrow{\times 10^{-6}}$	m ²
M	$\times 10^6$	ميجا	A°	$\times 10^{-10}$	أنجستروم	Cm ³	$\xrightarrow{\times 10^{-6}}$	m ³
G	$\times 10^9$	جيجا	P	$\times 10^{-12}$	بيكو	mm ³	$\xrightarrow{\times 10^{-9}}$	m ³
c	$\times 10^{-2}$	سنتي	F	$\times 10^{-15}$	فيمتو	eV	$\xrightarrow{1.6 \times 10^{-19}}$	J
m	$\times 10^{-3}$	مللي	gm	$\times 10^{-3}$	Kg	ton	$\xrightarrow{\times 10^3}$	Kg
μ	$\times 10^{-6}$	ميكرو	Cm ²	$\xrightarrow{\times 10^{-4}}$	m ²	Km/h	$\xrightarrow{\times 5/18}$	m/s

المرة الرابعة	المرة الثالثة	المرة الثانية	المرة الاولى	Emf ق د ك
		270°	90°	ق د ك العظمى
330°	210°	150°	30°	نصف ق د ك العظمى
315°	225°	135°	45°	ق د ك الفعالة
300°	240°	120°	60°	$\sqrt{3}/2$ ق د ك عظمى

105) تدريج الاميتر الحراري غير منتظم لأن كميته الحرارية تتناسب طردياً مع مربع شدة التيار

106) $I = I_{\max} \sin \theta$
 $* I_{\max} = \frac{emf_{\max}}{R} = \frac{NBA 2\pi f}{R}$
 دائرة المقاومة الاومية : يتفق الجهد مع التيار في الطور
 (شدة التيار العظمى طردي مع التردد)

107) $X_L = \omega L = 2\pi f L = \frac{V_L}{I}$
 $* I_{\max} = \frac{emf_{\max}}{X_L} = \frac{NBA 2\pi f}{2\pi f L}$
 دائرة ملف الحث : يتقدم الجهد على التيار ب 90
 بسبب المفاعلة الحثية للملف :
 - وشدة التيار العظمى ثابتة مع التردد

108) $\frac{X_{L1}}{X_{L2}} = \frac{\omega_1 L_1}{\omega_2 L_2} = \frac{f_1 L_1}{f_2 L_2}$
 مقارنة مفاعلتين حثيتين

109) $L = \frac{\mu AN^2}{l}$
 معامل الحث الذاتي للملف

110) $L' = L_1 + L_2 + L_3$ (أو) $L' = nL_1$
 $X_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$ (أو) $X'_L = n X_{L1}$
 ملفات على التوالي :
 تعامل الملفات معاملة المقاومات

111) $\frac{1}{L'} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$ (أو) $L' = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}$
 حساب الحث الذاتي الكلي :
 ملفات على التوازي :

112) $\frac{1}{X'_L} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$ (أو) $X'_L = \frac{X_{L1} X_{L2}}{X_{L1} + X_{L2}}$
 حساب المفاعلة الحثية الكلية :
 ملفات على التوازي :

113) $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{V_C}{I}$
 $* I_{\max} = \frac{emf_{\max}}{X_C} = \frac{NBA 2\pi f}{1/2\pi f C} = NBA 4\pi^2 f^2 C$
 المفاعلة السعوية للمكثف :
 شدة التيار العظمى طردي مع مربع التردد

114) $C = \frac{Q}{V_C}$ سعة المكثف



115) $\frac{X_{C1}}{X_{C2}} = \frac{\omega_2 C_2}{\omega_1 C_1} = \frac{f_2 C_2}{f_1 C_1}$
 مقارنة مفاعلتين سعويتين

116) $X_C' = n X_{C1}$
 $X_C' = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$ (أو)
 $\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$ (أو) $C' = \frac{C_1}{n}$
 مكثفات توالي (Q ثابتة)
 (تعامل المفاعلة السعوية الكلية X_C' مثل المقاومات)
 (تعامل السعة الكلية C' عكس المقاومات)

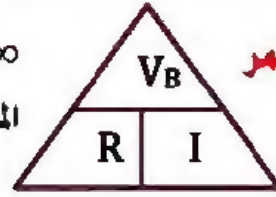
مكثفات توازي (V ثابت)

$$117) \frac{1}{X_c} = \frac{1}{X_{c1}} + \frac{1}{X_{c2}} + \frac{1}{X_{c3}} \quad \text{أو} \quad X_c = \frac{X_{c1}}{n}$$

$$C = C_1 + C_2 + C_3 \quad \text{أو} \quad C = n C_1$$

$$118) R = \frac{V_B}{I} \quad \therefore X_L = 0 \quad \therefore X_C = \infty$$

المفاعلة الحثية المفاعلة السعوية



في حالة مصدر تيار مستمر (V_B)

$$119) V_{eff} = \sqrt{V_R^2 + V_L^2} \quad \tan \theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

دائرة RL
ملف حث ومقاومة اومية

$$120) V_{eff} = \sqrt{V_R^2 + V_C^2} \quad \tan \theta = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{-X_C}{R}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

دائرة RC
مكثف ومقاومة اومية

$$121) V_{eff} = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} \quad \tan \theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$$

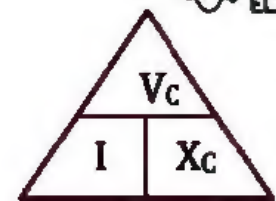
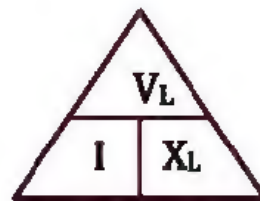
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

دائرة RLC
مقاومة وملف ومكثف

$$122) V_{eff} = V_L - V_C = I (X_L - X_C) \quad Z = X_L - X_C$$

دائرة LC

$$123) I = \frac{V}{Z} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_C}{X_C}$$



$$124) f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad 125) \frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$$

تردد دائرة الرنين
(المهتزة)

$$126) X_L = X_C \quad V_{eff} = V_R \quad \theta = 0$$

$$V_L = V_C \quad Z = R \quad I = \max$$

خصائص دائرة الرنين
(تردد المصدر - تردد الدائرة)

لاحظ تحسب القدرة المفقودة P_w في المقاومة فقط وليس في الملف عديم المقاومة أو المكثف

CH.5

قوانين وملاحظات الفيزياء الحديثة

1) $\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1}$ (أو) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{T_1}{T_2}$ قانون فين

2) $T_K = T_C + 273$, $\lambda_{max} \propto \frac{1}{T} \propto \frac{1}{v}$

3) $K_E = \frac{1}{2}mv^2 = eV = \frac{1}{2}P_L v = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$
 سرعة جهد سرعة
 طاقة حركة الجسم (الإلكترون)

4) $E = hv = \frac{hc}{\lambda}$ طاقة الضوء الساقط

5) $E_w = hv_c = \frac{hc}{\lambda_c}$ دالة الشغل للسطح

6) $E = E_w + K_E$ الظاهرة الكهروضوئية
 $hv = hv_c + \frac{1}{2}mV^2$ • في حالة تحرر
 للإلكترونات
 $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_c} + \frac{1}{2}mV^2$

7) $E = mc^2 = hv = \frac{hc}{\lambda} = P_L \cdot C$

8) $m = \frac{E}{C^2} = \frac{hv}{C^2} = \frac{h}{\lambda C} = \frac{P_L}{C}$ كتلة طاقته

9) $P_L = mc = \frac{hv}{c} = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$ كمية حركته الفوتون

10) $F = \frac{2P_w}{C} = \frac{2hv\phi_L}{C} = \frac{2h\phi_L}{\lambda}$ قوة الشعاع

11) $P_w = hv\phi_L = E\phi_L = \frac{hc\phi_L}{\lambda} = \frac{E}{t}$ القدرة

12) $n = \frac{E_t \rightarrow \text{الطاقة الكلية}}{E_1 \rightarrow \text{طاقة الفوتون}}$ عدد الفوتونات

13) $E_{\text{فوتون}} + K_{E_{\text{إلكترون}}} = E' + K'_E$ ظاهرة
 $* P_{Lp} + P_{Le} = P'_{Lp} + P'_{Le}$ كومتون
 بعد التصادم = قبل التصادم

$\Delta E_{\text{الزيادة في طاقة الإلكترون}} = \Delta K.E_{\text{النقص في طاقة الفوتون}}$
 $\frac{E_1}{E_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ - عند مقارنة طولين موجيين مع الطاقة :

14) $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{P_L}$ معادلة دي براولي

15) $P_L = mv = \frac{h}{\lambda}$, $P_L \propto \sqrt{KE}$
 كمية حركة الجسم $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2emV}}$ جهد

16) $v = \sqrt{\frac{2K_E}{m}} = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = \frac{P_L}{m} = \frac{h}{m\lambda}$ سرعة جسم

17) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{P_{L2}}{P_{L1}} = \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{V_2}{V_1}} = \sqrt{\frac{K_{E2}}{K_{E1}}}$ كمية حركة سرعة جهد

الثوابت
 $e = 1.6 \times 10^{-19} C$
 $h = 6.625 \times 10^{-34} J \cdot s = Kg \cdot m^2 s^{-1}$
 $C = 3 \times 10^8 m/s$
 $m_e = 9.1 \times 10^{-31} kg$

CH.6

نصف قطر المدار

18) $r = \frac{n\lambda}{2\pi} = \frac{nh}{2\pi P_L} = \frac{nh}{2\pi m_e v}$

19) $E_n = \frac{-13.6}{n^2} (eV)$ طاقة المستوي
 $(eV) \times \frac{1.6 \times 10^{-19}}{1} J$

20) $E_{\text{أعلى}} - E_{\text{أقل}} = \frac{hc}{\lambda}$ (أو) hv

21) $E_{\infty} - E_n = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = hv_{\max}$
 صفر أكبر طاقة وأكبر تردد وأقل λ

22) $E_{n+1} - E_n = \frac{hc}{\lambda_{\max}} = hv_{\min}$
 أقل طاقة وأقل تردد وأكبر λ

$\lambda_{\min} = \frac{2mc\lambda^2}{h}$
 أقل طول موجي للأشعة السينية

23) $\lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{hc}{E_2 - E_1}$ الأشعة السينية
 λ الطيف الخطي المميز

24) $E = eV = h\nu_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$
 أكبر طاقة E للطيف المستمر لأشعة X

25) $\lambda_{\min} = \frac{hc}{E} = \frac{hc}{eV}$ أقل λ للطيف المستمر

26) $\nu_{\max} = \frac{E}{h} = \frac{eV}{h}$ أعلى تردد

27) $K_E = eV = \frac{1}{2}mv^2$
 يتناسب عكسي مع فرق الجهد
 عكسي مع العدد الذري ونوع الهدف

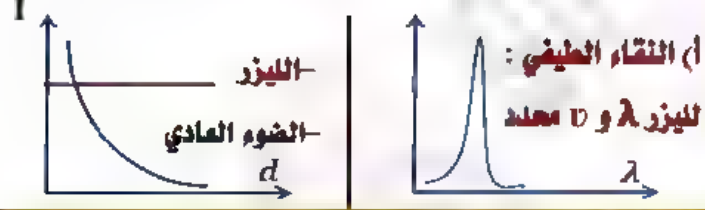
CH.7 الليزر

28) $\Delta x = \frac{2\pi}{\lambda}$ فرق المسار = اختلاف الطور

29) αA^2 مربع السعة α الشدة الضوئية

30) $I \propto \frac{1}{d^2}$ شدة الضوء

قانون التربيع العكسي يطبق على الضوء العادي ولا يطبق على الليزر



CH.8 قانون فعل الكتلة شبه الموصل النقي $n.p = ni^2$

بلورة P-type	بلورة n-type	(32)
مستقبلة ثلاثية الومنيوم - بورون	معدنية - خماسية فسفور - تيمون - زرنيخ	نوع ذرة الثنائية
$n = \frac{ni^2}{N_A}$	$n \approx N_D^+$	تركيز الإلكترونات
$p \approx N_A^-$	$p = \frac{ni^2}{N_D^+}$	تركيز الفجوات
الفجوات $p > n$	الإلكترونات $n > p$	حاملات الشحنة السالبة
متعادلة كهربياً	متعادلة كهربياً	الشحنة الكهربائية

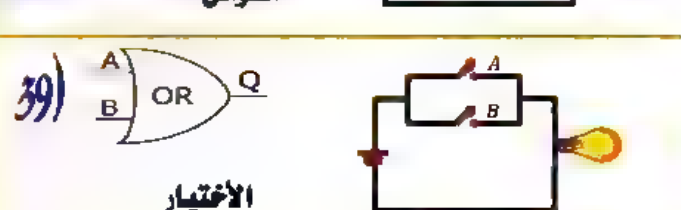
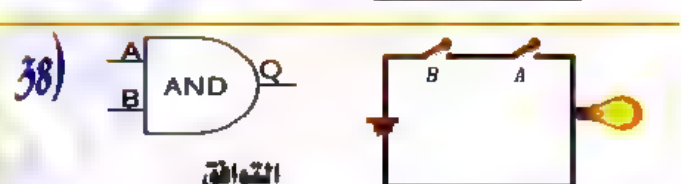
33) $I_E = I_C + I_B$ الترانزستور
 ثابت التوزيع

34) $\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1 + \beta_e}$

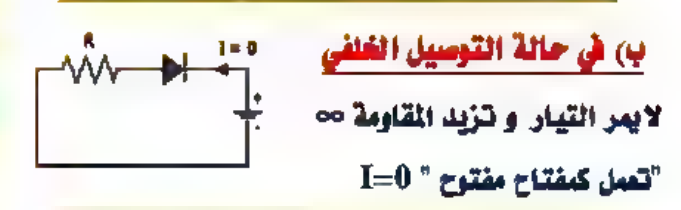
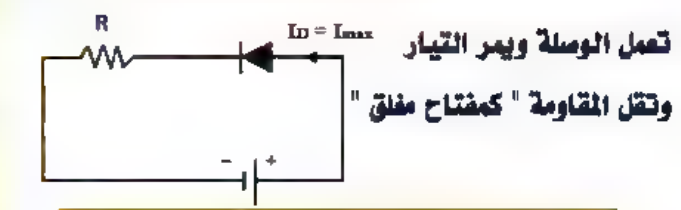
35) $\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e}$ نسبة التكبير

36) $V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$ مفتاح
 $V_{in} \xrightarrow{\text{مكسي}} V_{CE} \xrightarrow{\text{مكسي}} I_C R_C$
 طردي

37) البوابات المنطقية:



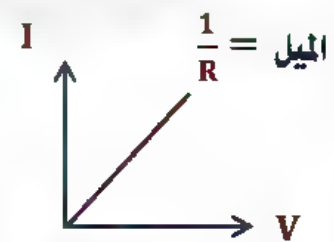
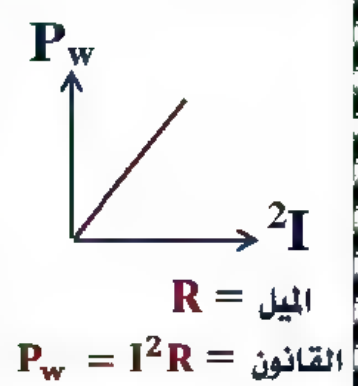
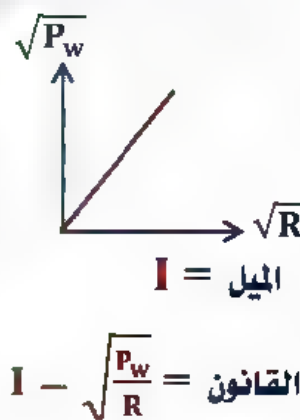
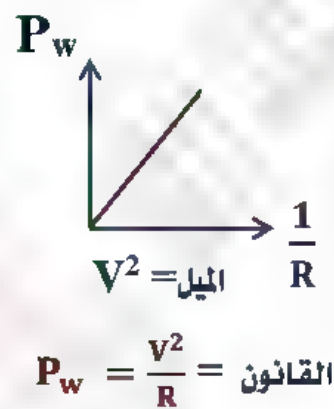
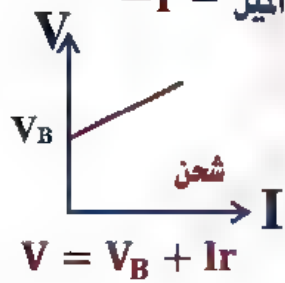
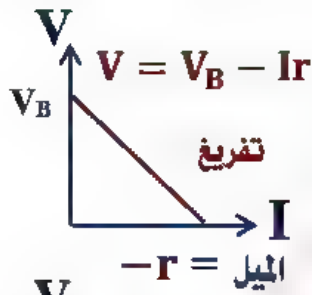
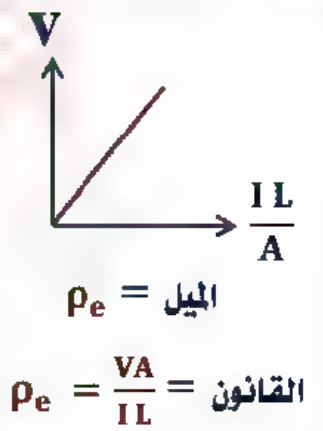
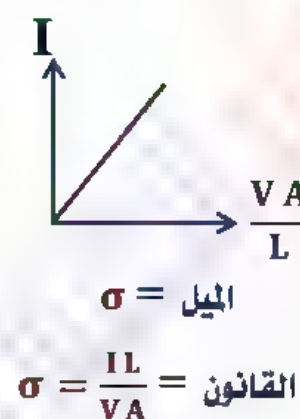
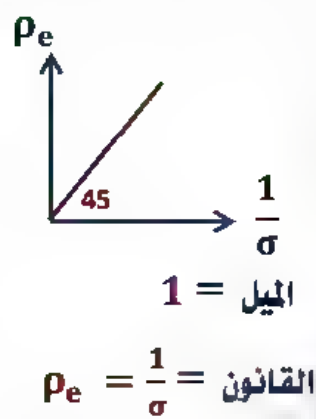
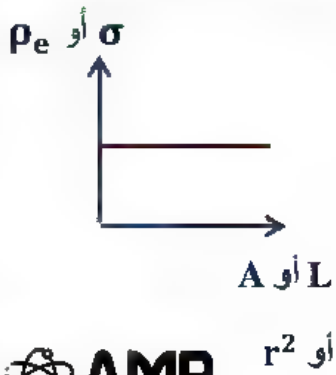
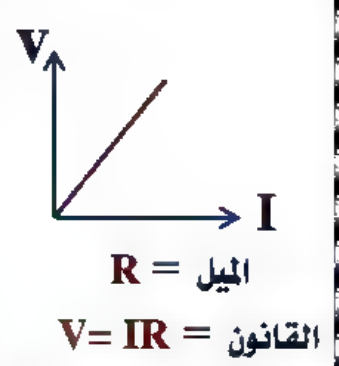
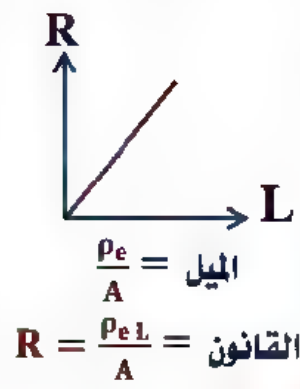
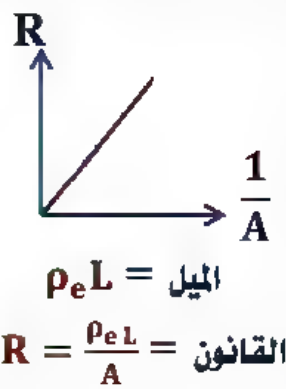
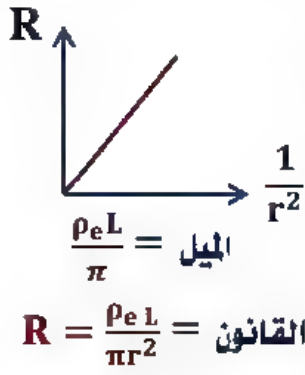
40) الوصلة الثنائية: (أ) في حالة التوصيل الأمامي



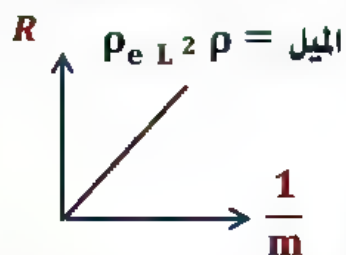
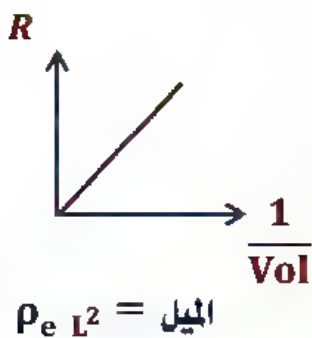
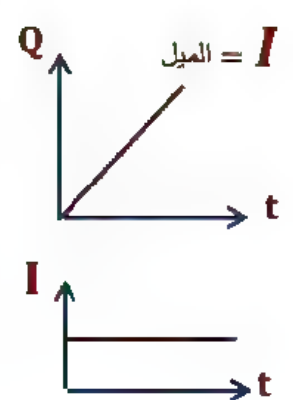
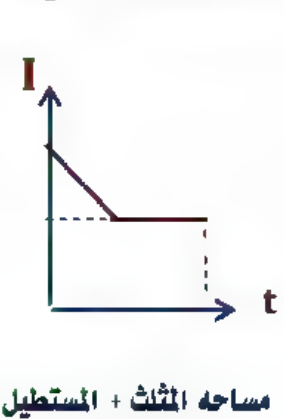
(ب) في حالة التوصيل العكسي

- يظل التردد f ثابت
- القوة الدافعة الكهربائية المتوسطة خلال دورة = $\frac{emf_{\max}}{2}$
- القوة الدافعة الكهربائية الفعالة خلال دورة = $\frac{\pi}{2} emf_{\max}$

الرسوم البيانية وما يساويه الميل :

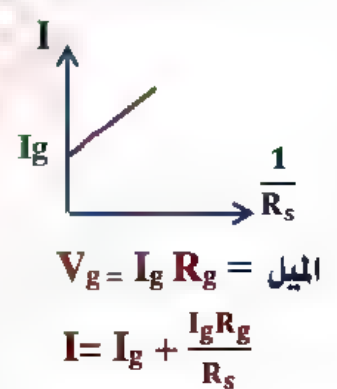
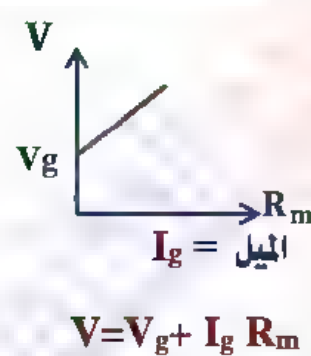
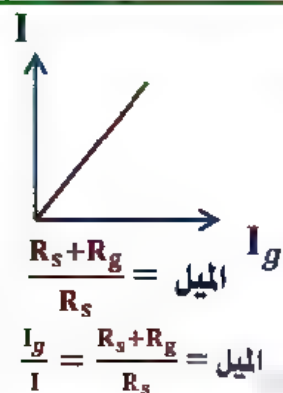
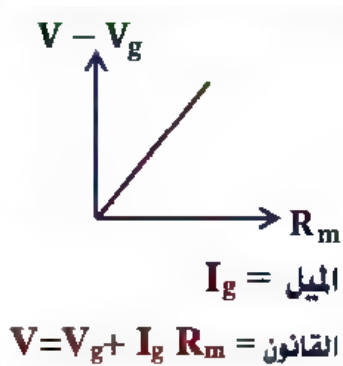
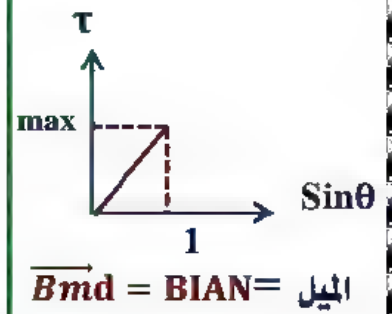
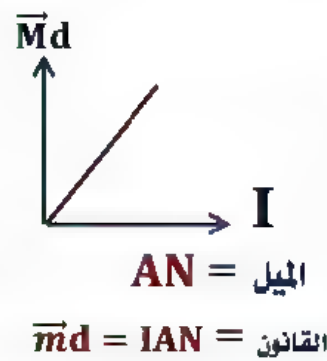
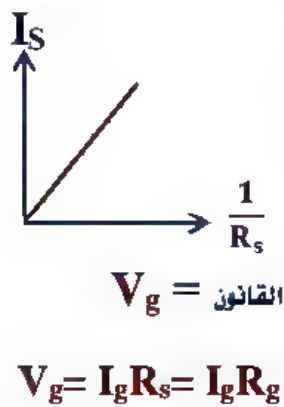


مساحة الشكل = Q

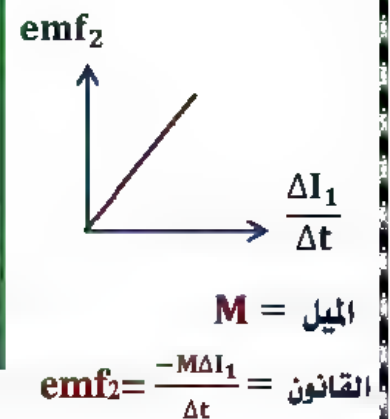
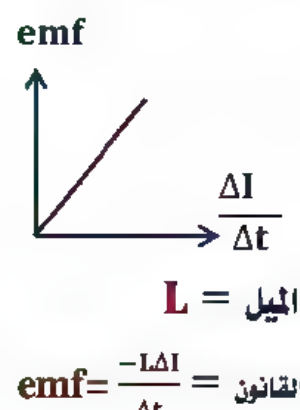
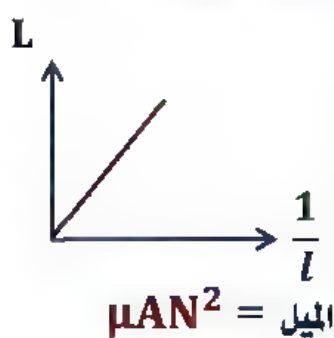
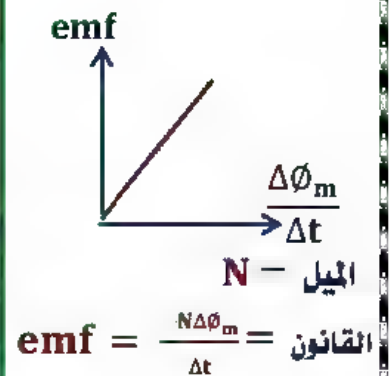
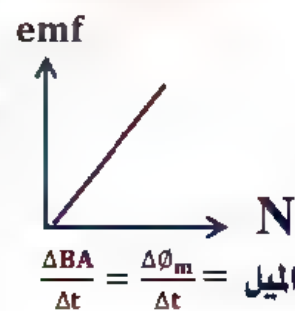
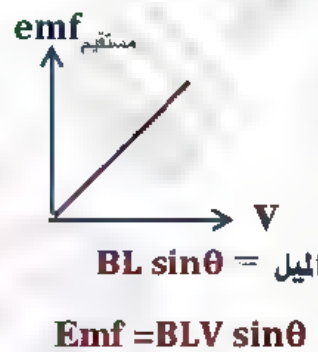
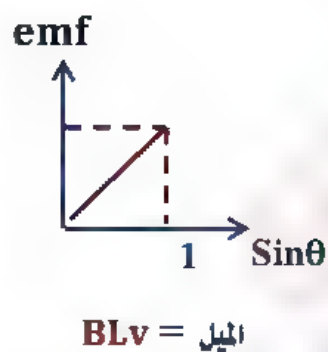


الرسوم البيانية وما يساويه الميل :

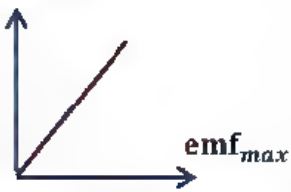
<p>B دائري</p> <p>$B = \frac{\mu I N}{2r}$ $\frac{\mu N}{2r}$ = الميل</p>	<p>B مستقيم</p> <p>$\frac{\mu}{2\pi d}$ = الميل</p> <p>علاقة عكسية</p>	<p>B مستقيم</p> <p>$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$ $\frac{\mu}{2\pi d}$ = الميل</p>	<p>ϕ_m</p> <p>$\phi_m = BA \sin\theta$ $BA \sin\theta$ = الميل</p>
<p>B لولبي</p> <p>$\mu n = \frac{\mu N}{L}$ = الميل</p> <p>$B = \frac{\mu I N}{L} = \mu I n$ = القانون</p>	<p>B دائري</p> <p>$\frac{IN}{2r}$ = الميل</p> <p>عدة اوسط</p>	<p>B دائري</p> <p>$\frac{\mu I N}{2}$ = الميل</p>	<p>B دائري</p> <p>$\frac{\mu I}{2r}$ = الميل</p> <p>$B = \frac{\mu I N}{2r}$ = القانون</p>
<p>F</p> <p>$BL \sin\theta$ = الميل</p>	<p>F</p> <p>$B I L$ = الميل</p>	<p>F</p> <p>$BL \sin\theta$ = الميل</p> <p>$F = B I L \sin\theta$ = القانون</p>	<p>B لولبي</p> <p>μI = الميل</p> <p>$B = \mu I n$ = القانون</p>
<p>τ</p> <p>max</p> <p>0 90 180</p>	<p>τ</p> <p>$B A N \sin\theta$ = الميل</p>	<p>τ</p> <p>$M_d \sin\theta = I A N$ = الميل</p> <p>$\tau = B I N \sin\theta$ = القانون</p>	<p>F</p> <p>$\frac{I_1 I_2 L}{2\pi d}$</p> <p>μ = الميل</p> <p>$F = \frac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d}$ = القانون</p>



الرسوم البيانية وما يساويه الميل :

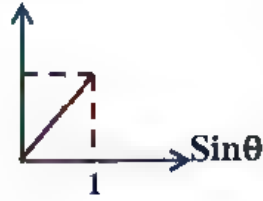


emf_{eff}



$0.707 = \frac{1}{\sqrt{2}} = \text{الميل}$
 $emf_{eff} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}} = \text{القانون}$

emf



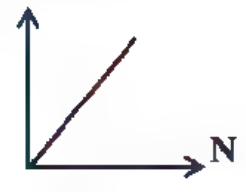
$emf_{max} = \text{الميل}$
 $emf = emf_{max} \sin \theta = \text{القانون}$

emf_{max}



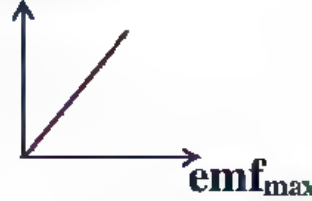
$NBA2\pi = \text{الميل}$
 $emf_{max} = NBA2\pi f = \text{القانون}$

emf_{max}



$BAW = \text{الميل}$
 $emf_{max} = NBAW = \text{القانون}$

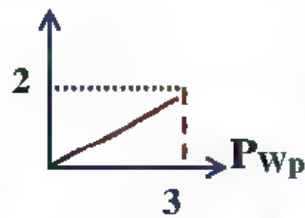
emf_{av}



$\frac{2}{\pi} = \text{الميل}$
 $emf_{av} = \frac{2emf_{max}}{\pi} = \text{القانون}$

محول غير مثالي

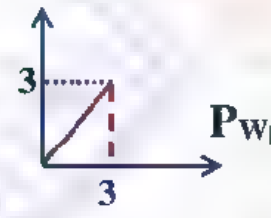
P_{ws}



$\frac{\eta}{100} = \text{الميل}$
 $\eta = \frac{P_{ws}}{P_{wp}} \times 100 = \text{القانون}$

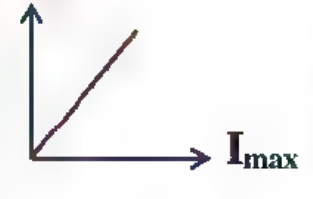
محول مثالي

P_{ws}



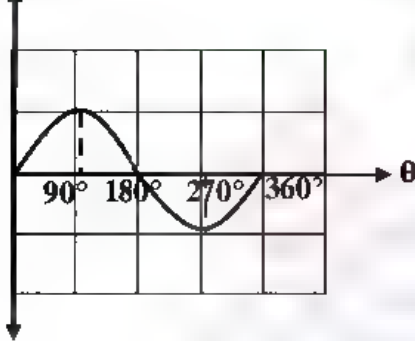
$1 = \text{الميل}$

I_{eff}



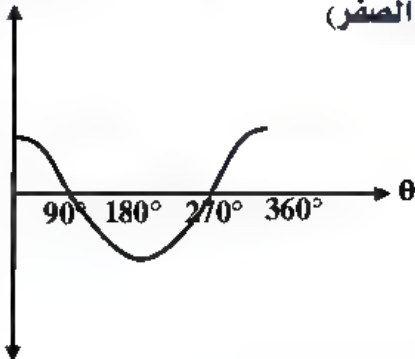
$\frac{1}{\sqrt{2}} = \text{الميل}$
 $I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \text{القانون}$

emf

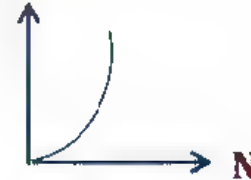


دورة كاملة للدينامو بدأ من
 الوضع العمودي (وضع الصفر)

ϕ_m

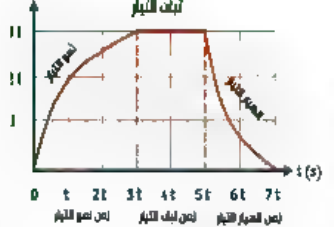


L



$L = \frac{MAN^2}{L} = \text{القانون}$

$I(A)$

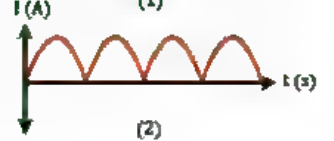
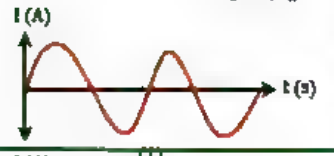


الحث الذاتي ملف

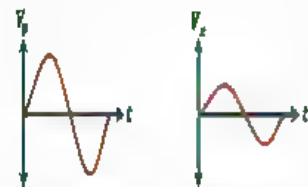
تيار موحد الاتجاه ثابت الشدة تقريبا



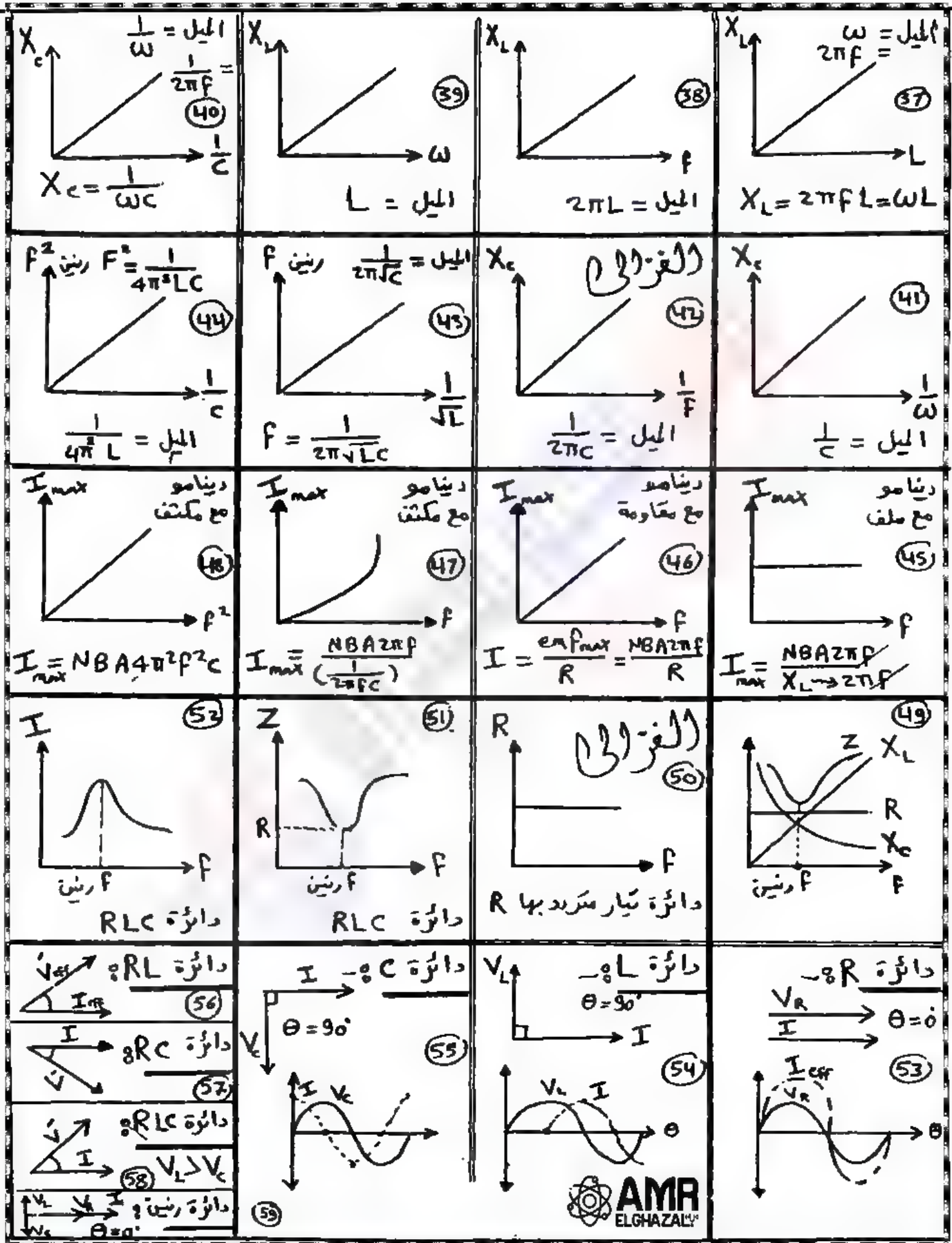
تيار متردد



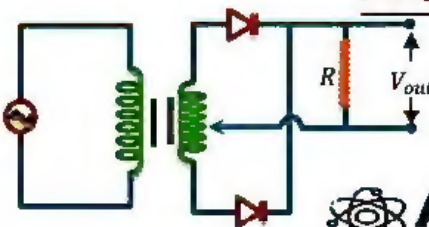
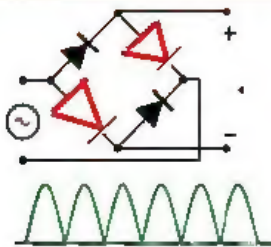
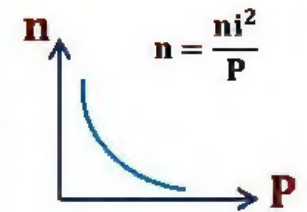
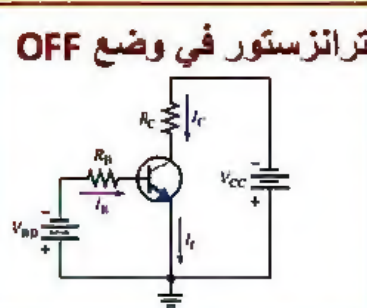
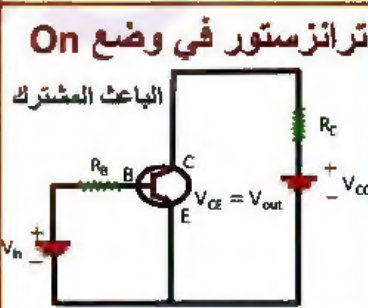
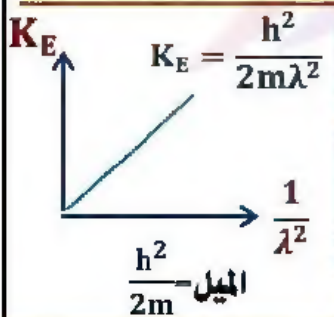
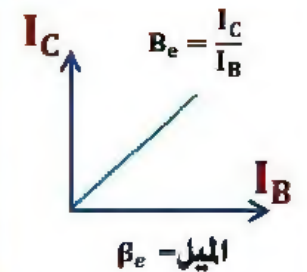
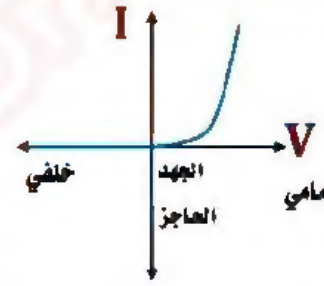
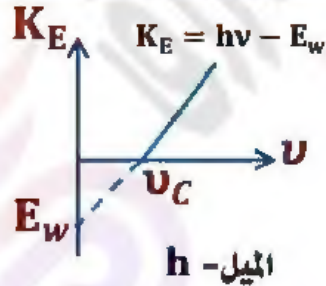
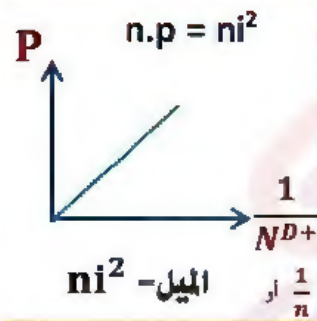
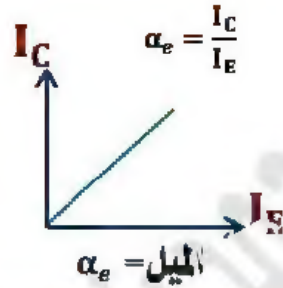
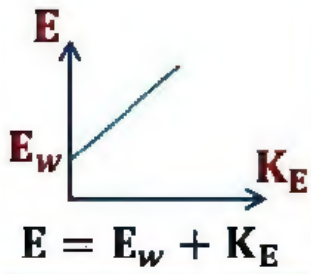
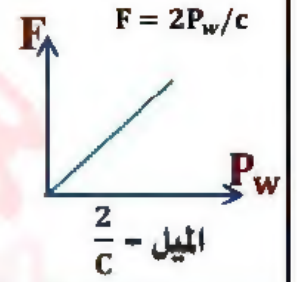
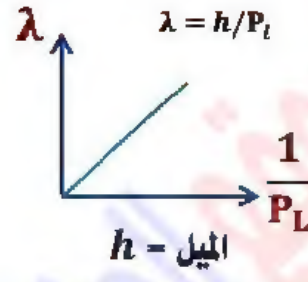
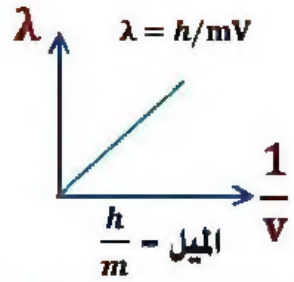
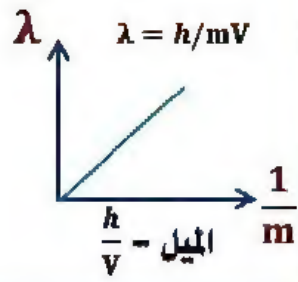
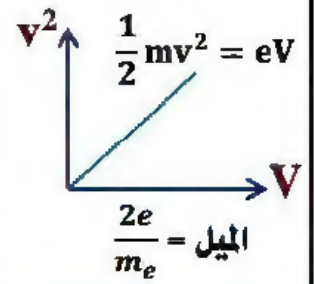
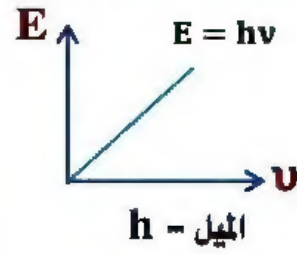
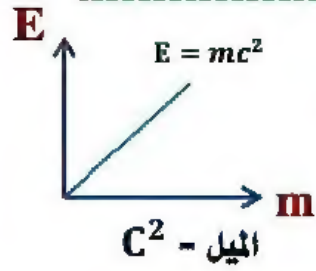
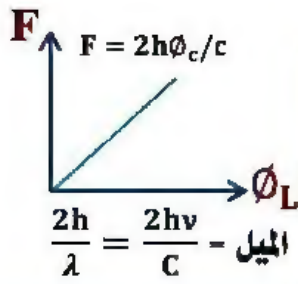
تيار موحد الاتجاه متغير الشدة



محول كهربائي خافض للجهد



العلاقات الرياضية وما يساويه الميل (حديث)



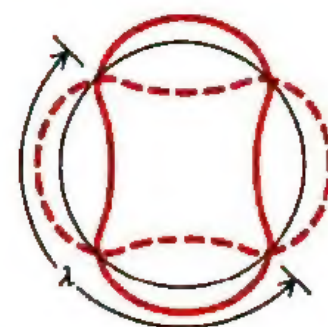
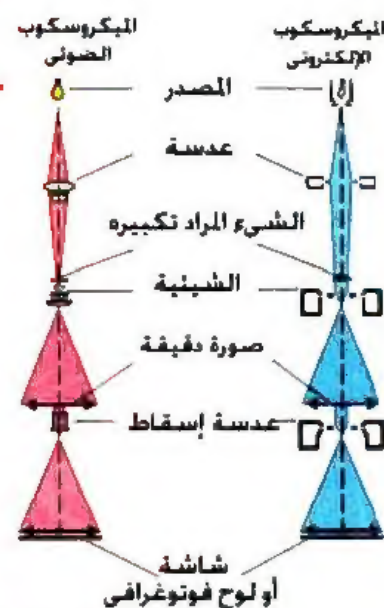
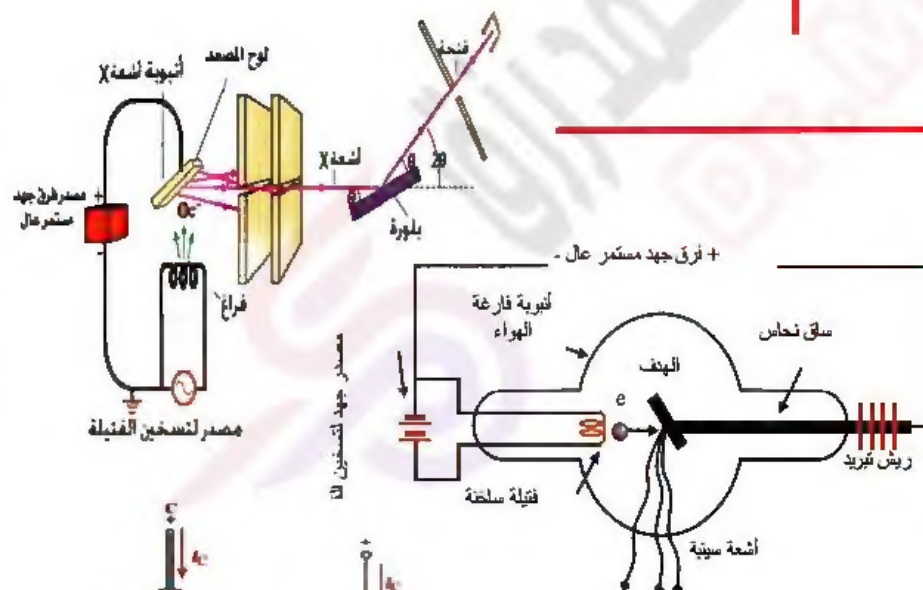
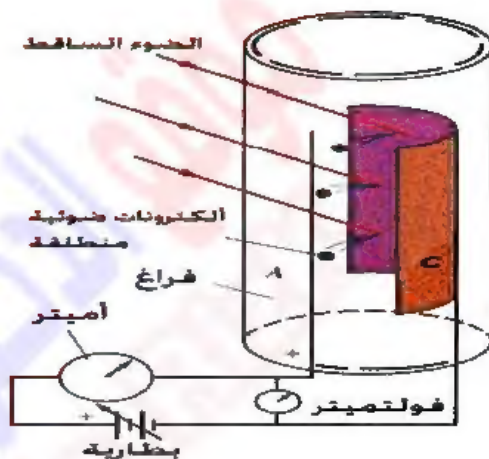
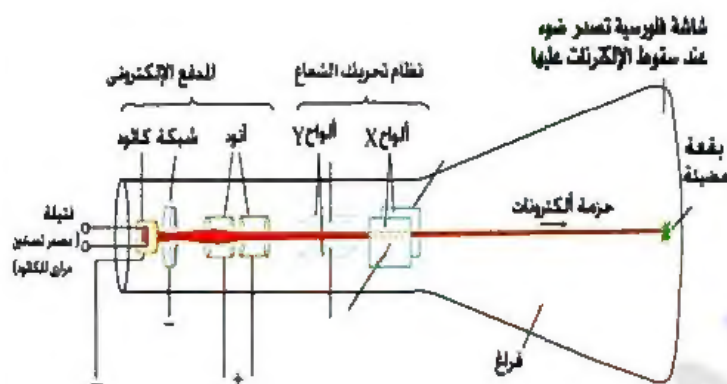
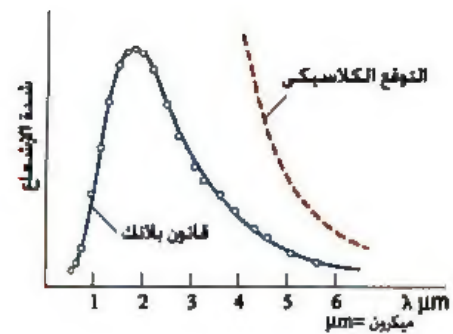
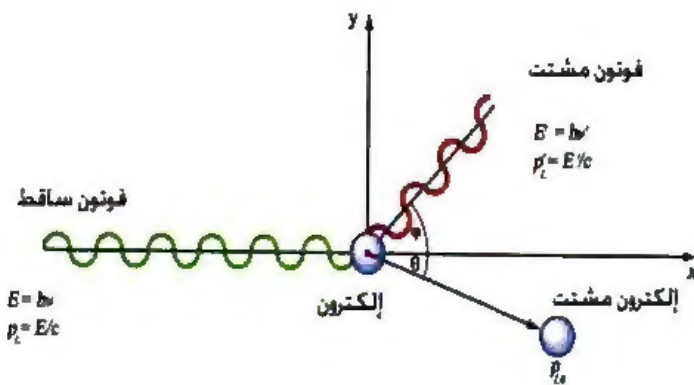
التقويم الموجي الكامل للتيار في الوصلة الثنائية خلال المقاومة R :

- يتضاعف التردد وتظل ثابتة emf_{max}

- المتوسطه $emf_{دورا} = \frac{2emf_{max}}{\pi}$

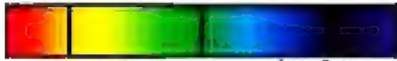
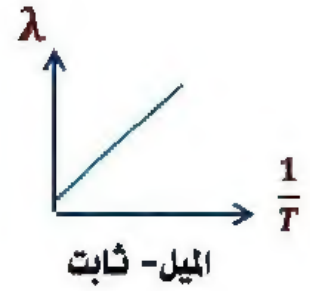
الكميات الفيزيائية و وحدات القياس المكافئة

الكمية الفيزيائية	الرمز	الوحدات المكافئة
الشغل المبذول	W	جول - وات. ثانية - فولت. كولوم $J = \text{Watt} \cdot s = V \cdot C$
كمية الشحنة الكهربائية	Q	كولوم - جول. فولت ⁻¹ - أمبير. ثانية - فولت. ثانية. أوم ⁻¹ $C = J \cdot V^{-1} = V \cdot s \cdot \Omega^{-1} = A \cdot s$
شدة التيار الكهربى	I	أمبير - كولوم. ثانية ⁻¹ - فولت. أوم ⁻¹ $A = C \cdot s^{-1} = V \cdot \Omega^{-1}$
فرق الجهد	V	فولت - جول. كولوم ⁻¹ كولوم. هرتز - أمبير. أوم $V = J \cdot C^{-1} = C \cdot \text{Hz} = A \cdot \Omega$
المقاومة الكهربائية	R	أوم - فولت. أمبير ⁻¹ - جول. ث. كولوم ⁻² $\Omega = V \cdot A^{-1} = J \cdot S / C^2$
المقاومة النوعية	ρ_e	أوم.م - فولت. أمبير ⁻¹ .م ⁻¹ $V \cdot A^{-1} \cdot m = \Omega \cdot m$
التوصيلية الكهربائية	σ	أوم ⁻¹ .م ⁻¹ - فولت ⁻¹ . أمبير.م ⁻¹ - سيمون.م ⁻¹ $V^{-1} \cdot A \cdot m^{-1} = \Omega^{-1} \cdot m^{-1}$
الفيض المغناطيسي	ϕ_m	وبر - نيوتن.م/ أمبير - فولت. ثانية - تسلا.م ² $\text{Weber} = N \cdot m / A = V \cdot s = T \cdot m^2$
كثافة الفيض المغناطيسي	B	تسلا - نيوتن/ أمبير.م - وبر / م ² - فولت. ثانية.م ⁻² $\text{Tesla} = N / A \cdot m = \text{Weber} / m^2 = V \cdot s \cdot m^{-2}$
معامل النفاذية المغناطيسية للوسط	μ	وبر/ أمبير.متر - تسلا.م/ أمبير - نيوتن / أمبير ² $\text{Weber} / A \cdot m = N / A^2 = T \cdot m / A$
عدد لفات ملف حلزوني لوحدة الأطوال	N	لفة/متر turn / m
القوة المغناطيسية	F	نيوتن - كجم.م/ ثانية ² $N \cdot m = \text{Kg} \cdot m / s^2$
عزم الأزواج المغناطيسي	τ	نيوتن.م - كجم.م ² /ث ² - تسلا . أمبير.م ² $N \cdot m = \text{Kg} \cdot m^2 / s^2 = T m^2 A$
عزم ثنائي القطب المغناطيسي	\overrightarrow{md}	نيوتن.متر/ تسلا = كجم.م ² /ث ² . تسلا = أمبير.م ² $N \cdot m / T = A \cdot m^2 = \text{Kg} \cdot m^2 / s^2 \cdot T$
معامل الحث المتبادل بين ملفين	M	هنري = وبر/ أمبير - تسلا.م ² / أمبير ² $H = \text{Wb} / A = T \cdot m^2 / A = V \cdot s / A = \Omega \cdot s$
معامل الحث الذاتي لملف	L	- فولت. ث/ أمبير - أوم . ث $\text{H} = \text{Wb} / A = T \cdot m^2 / A = V \cdot s / A = \Omega \cdot s$
السرعة الزاوية	ω	راديان / ثانية Rad / s
التردد	f	هيرتز - ثانية ⁻¹ $\text{Hz} = s^{-1}$
سعة المكثف	C	فاراد - كولوم/ فولت $F = C / V$
كمية التحرك	P_L	كجم . م . ث ⁻¹ $\text{Kg} \cdot m / s$
ثابت بلانك	h	كجم.م ² /ث ² - جول . ث $J \cdot s = \text{Kg} \cdot m^2 \cdot s^{-1}$





(طيف خطي ليذر)



خلفية من ألوان الطيف بها خطوط سوداء

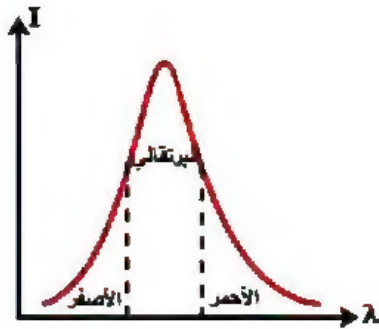
(طيف امتصاص خطي)
مثل خطوط فرونهوفر



خلفية سوداء بها خطوط ملونة

(طيف انبعاث خطي)

انا إذا كان بدون خطوط سوداء
فيكون طيف مستمر



في الشكل المقابل إذا زادت درجة الحرارة
سوف يقل الطول الموجي المصاحب لأقصى
شده اشعاع ويزيد ارتفاع المنحني لاعلى و
يزاح جهة اليسار نحو اللون الأصفر ..

